

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2002341330 A

(43) Date of publication of application: 27.11.02

(51) Int. Cl

**G02F 1/1335**  
**G02B 5/20**  
**G02F 1/1337**  
**G09F 9/30**  
**G09F 9/35**

(21) Application number: 2001151189

(71) Applicant: TOSHIBA CORP

(22) Date of filing: 21.05.01

(72) Inventor: YAMAMOTO TAKESHI

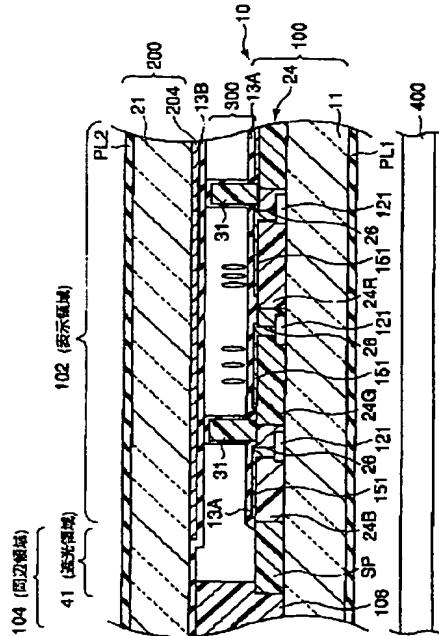
(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND  
MANUFACTURING METHOD FOR LIQUID  
CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device low in cost, high in manufacturing yield and excellent in display quality, and to provide a manufacturing method for the liquid crystal display device.

SOLUTION: The liquid crystal display device of normally black mode is provided with a liquid crystal display panel 10 wherein a liquid crystal composition 300 is interposed between a pair of substrates 100 and 200. The array substrate 100 is provided with color filter layers 24 (R, G, B) disposed at every pixel in a display area 102 for displaying an image and a light shielding layer SP formed by using the same material with the material of the color filter layer of a prescribed color disposed in the display area 102 in a light shielding area 41 disposed along the outer periphery of the display area 102.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-341330  
(P2002-341330A)

(43)公開日 平成14年11月27日(2002.11.27)

(51) Int.Cl.*	識別記号	F I	テ-クニ-ト*(参考)
G 0 2 F	1/1335	5 0 0	G 0 2 F 1/1335 5 0 0 2 H 0 4 8
G 0 2 B	5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20 1 0 1 2 H 0 9 0
G 0 2 F	1/1337		G 0 2 F 1/1337 2 H 0 9 1
G 0 9 F	9/30	3 3 8	G 0 9 F 9/30 3 3 8 5 C 0 9 4
		3 4 9	3 4 9 B

審査請求 未請求 請求項の数 9 O.L. (全 10 頁) 最終頁に統べ

(21)出願番号 特願2001-151189(P2001-151189)

(71) 出願人 000003078  
株式会社東芝  
東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 山本 武志  
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式  
会社東芝深谷工場内

(74) 代理人 100058479  
弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(22)出願日 平成13年5月21日(2001.5.21)

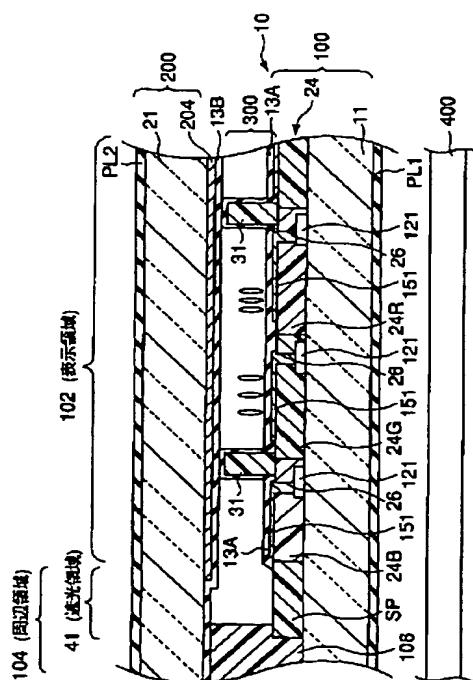
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及び液晶表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】安価で製造歩留まりが高く、しかも表示品位の優れた液晶表示装置及びこの液晶表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】このノーマリーブラックモードの液晶表示装置は、一对の基板100及び200間に液晶組成物300を挟持した液晶表示パネル10を備えている。アレイ基板100は、画像を表示する表示領域102において、画素毎に配置されたカラーフィルタ層24（R、G、B）を備え、さらに表示領域102の外周に沿って配置された遮光領域41において、表示領域102に配置された所定の色のカラーフィルタ層と同一材料によって形成された遮光層SPを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】一対の基板間に液晶組成物を挟持して構成され、電圧無印加時に黒表示状態となるノーマリーブラックモードの液晶表示装置において、前記一対の基板のうち一方の基板は、画像を表示する表示領域において、画素毎に配置された少なくとも1色のカラーフィルタ層と、前記表示領域の外周に沿って配置された遮光領域において、前記表示領域に配置された所定の色の前記カラーフィルタ層と同一材料によって形成された遮光層と、を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】前記カラーフィルタ層及び前記遮光層は、青色の樹脂であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】前記一方の基板は、行方向に配列された走査線と、列方向に配列された信号線と、前記走査線と前記信号線との交差部近傍に配置されたスイッチング素子と、前記スイッチング素子に接続されマトリクス状に形成された画素電極と、を備えたことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項4】前記一方の基板は、すべての画素に共通の対向電極を備えたことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項5】前記液晶組成物に含まれる液晶分子は、前記一方の基板に対して略垂直に配向されたことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項6】前記遮光層の光学濃度は、4.0以上の値であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項7】一対の基板間に液晶組成物を挟持して構成され、電圧無印加時に黒表示状態となるノーマリーブラックモードの液晶表示装置の製造方法において、前記一対の基板のうち一方の基板の画像を表示する表示領域と、前記表示領域の外周に沿って配置された遮光領域とに、所定の色のカラーフィルタ層と遮光層とを同時に形成する工程を備えたことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項8】前記カラーフィルタ層及び前記遮光層は、青色の樹脂であることを特徴とする請求項7に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項9】前記一方の基板上に、行方向に配列された走査線を形成する工程と、列方向に配列された信号線を形成する工程と、前記走査線と前記信号線との交差部近傍にスイッチング素子を形成する工程と、前記スイッチング素子に接続された画素電極を形成する工程と、を備えたことを特徴とする請求項7に記載の液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、液晶表示装置及び液晶表示装置の製造方法に係り、特に、電圧無印加時に黒表示状態となるノーマリーブラックモードのカラー液晶表示装置及びこの液晶表示装置の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】現在、一般的に用いられている液晶表示装置は、電極を有する2枚のガラス基板の間に液晶層を挟持して構成されている。これら2枚の基板は、その周囲を液晶封入口を除いて塗布された接着剤によって固定されている。液晶封入口は、封止剤によって封止されている。これらの2枚の基板間には、スペーサが配置され、基板間のギャップが一定に保持されている。

【0003】この中でカラー表示用の液晶表示装置は、2枚のガラス基板のうちの一方の基板の画素毎に配置された赤(R)、緑(G)、青(B)の着色層からなるカラーフィルタ層を備えている。

【0004】例えば、単純マトリクス駆動のカラー液晶表示装置においては、横(Y)方向に帯状にパターニングされたY電極を有するY基板と、縦(X)方向に帯状にパターニングされたX電極の下に着色層を有するX基板とを、Y電極とX電極がほぼ直交するように対向して配置し、その間に液晶組成物を挟持することによって構成されている。

【0005】また、アクティブマトリクス駆動のカラー液晶表示装置においては、例えば、アモルファスシリコン(a-Si)を半導体層とした薄膜トランジスタ(TFT)や、このTFTに接続された画素電極などを備えたアレイ基板と、このアレイ基板に対向して配置された対向電極や、カラーフィルタ層などを備えた対向基板とを備え、この2枚の基板間に液晶組成物を挟持することによって構成されている。

【0006】これらの液晶表示装置においては、画像を表示する表示領域の周辺の遮光領域に遮光層が設けられている。この遮光層は、カラーフィルタ層を備えた基板上に設けられることが多い。特に、カラーフィルタ層と遮光層との両方をアレイ基板上に設けることにより、画素部の開口率を向上することが可能となり、高透過率の液晶表示素子を得ることができる。

【0007】このように、カラーフィルタ層と遮光層とを同一基板に設ける構成においては、フォトリソグラフィ工程により、黒色レジストを加工して遮光層を形成する。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、黒色レジストを加工するための工程が必要となるため、リードタイムが長くなるといった問題を生じる。

【0009】また、黒色レジストをフォトリソグラフィ工程でパターニングしようとした場合、黒色レジストを

硬化させるための露光工程において、黒色レジストの深部まで光が届かず、光重合反応が不十分になりがちなため、加工不良を起こして歩留まりが低下するおそれがある。

【0010】このように、黒色レジストを用いた遮光構造では、製造コストが高くなるとともに、製造歩留まりの低下を招くといった問題が生じる。

【0011】この発明は、上述した問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、安価で製造歩留まりが高く、しかも表示品位の優れた液晶表示装置及びこの液晶表示装置の製造方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決し目的を達成するために、請求項1は、一対の基板間に液晶組成物を挟持して構成され、電圧無印加時に黒表示状態となるノーマリーブラックモードの液晶表示装置において、前記一対の基板のうち一方の基板は、画像を表示する表示領域において、画素毎に配置された少なくとも1色のカラーフィルタ層と、前記表示領域の外周に沿って配置された遮光領域において、前記表示領域に配置された所定の色の前記カラーフィルタ層と同一材料によって形成された遮光層と、を備えたことを特徴とする。

【0013】請求項7は、一対の基板間に液晶組成物を挟持して構成され、電圧無印加時に黒表示状態となるノーマリーブラックモードの液晶表示装置の製造方法において、前記一対の基板のうち一方の基板の画像を表示する表示領域と、前記表示領域の外周に沿って配置された遮光領域とに、所定の色のカラーフィルタ層と遮光層とを同時に形成する工程を備えたことを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、この発明の液晶表示装置及びこの液晶表示装置の製造方法の一実施の形態について図面を参照して説明する。

【0015】この発明の液晶表示装置、例えばアクティマトリクス型液晶表示装置は、液晶表示パネル10を備えている。

【0016】すなわち、液晶表示パネル10は、図1及び図2に示すように、アレイ基板100と、このアレイ基板100に対向配置された対向基板200と、アレイ基板100と対向基板200との間に配置された液晶組成物300とを備えている。このような液晶表示パネル10において、画像を表示する表示領域102は、アレイ基板100と対向基板200とを貼り合わせる外縁シール部材106によって囲まれた領域内に形成されている。表示領域102の外周に沿って配置された周辺領域104は、外縁シール部材106の外側の領域に形成され、額縁状に形成された遮光領域を有している。

【0017】表示領域102において、アレイ基板100は、図2に示すように、マトリクス状に配置されたm×n個の画素電極151、これら画素電極151の行方

向に沿って形成されたm本の走査線Y1～Ym、これら画素電極151の列方向に沿って形成されたn本の信号線X1～Xn、m×n個の画素電極151に対応して走査線Y1～Ymおよび信号線X1～Xnの交差位置近傍にスイッチング素子として配置されたm×n個の薄膜トランジスタすなわち画素TFT121を有している。

【0018】また、周辺領域104において、アレイ基板100は、走査線Y1～Ymを駆動する走査線駆動回路18、信号線X1～Xnを駆動する信号線駆動回路19などを有している。

【0019】図2に示すように、液晶容量CLは、画素電極151、対向電極204、及びこれらの電極間に挟持された液晶層300によって形成される。また、補助容量Csは、液晶容量CLと電気的に並列に形成される。この補助容量Csは、絶縁膜を介して対向配置された一対の電極、すなわち、画素電極151と同電位の補助容量電極61と、所定の電位に設定された補助容量線52とによって形成される。

【0020】図3に示すように、液晶表示装置は、アレイ基板100と対向基板200との間に液晶組成物300を挟持した透過型の液晶表示パネル10と、この液晶表示パネル10を背面から照明する照明手段として機能するバックライトユニット400と、を備えている。

【0021】液晶表示パネル10のアレイ基板100は、表示領域102において、ガラス基板などの透明な絶縁性基板11上に、マトリクス状に配置された複数の画素にそれぞれ対応して形成されたスイッチング素子すなわち画素TFT121、画素TFT121を含む表示領域102を覆って形成されるカラーフィルタ層24

(R、G、B)、カラーフィルタ層24上に画素毎に配置された画素電極151、カラーフィルタ層24上に形成された複数の柱状スペーサ31、および複数の画素電極151全体を覆うように形成された配向膜13Aを備えている。また、アレイ基板100は、周辺領域104において、表示領域102の外周を取り囲み、透明基板11の遮光領域41に配置された遮光層SPを備えている。

【0022】カラーフィルタ層24は、例えば約3.0μmの厚さを有し、緑色(G)、青色(B)、および赤色(R)にそれぞれ着色され、画素毎に配置されている。これらカラーフィルタ層24は、緑色、青色、および赤色の各色成分の光をそれぞれ透過させる3色の着色樹脂層によって構成されている。

【0023】画素電極151は、これらに割当てられるカラーフィルタ層24G、24B、24R上にそれぞれ形成されるITO(インジウム・ティン・オキサイド)等の透過性導電部材によって形成され、これらカラーフィルタ層24を貫通するスルーホール26を介して画素TFT121にそれぞれ接続されている。

【0024】各画素TFT121は、画素電極151の

行に沿って形成される走査線および画素電極151の列に沿って形成される信号線に接続され、走査線からの駆動電圧により導通し、信号電圧を画素電極に印加する。

【0025】図4に、より詳細な構造を示すように、アレイ基板100は、画素電極151の列に沿って形成された走査線Y、画素電極151の列に沿って形成された信号線X、画素電極151に対応して走査線Yおよび信号線Xの交差位置近傍に配置された画素TFT121を有している。

【0026】さらに、アレイ基板100は、液晶容量CLと電気的に並列な補助容量CSを形成するためにゲート絶縁膜62を介して対向配置された画素電極151と同電位の補助容量電極61と、所定の電位に設定された補助容量線52とを備えている。

【0027】信号線Xは、層間絶縁膜76を介して、走査線Y及び補助容量線52に対して略直交するように配置されている。補助容量線52は、走査線Yと同一の層に同一の材料によって形成されているとともに、走査線Yに対して略平行に形成されている。補助容量線52の一部は、ゲート絶縁膜62を介して補助容量電極61に対向配置されている。この補助容量電極61は、不純物ドープされたポリシリコン膜によって形成されている。

【0028】これら信号線X、走査線Y、及び補助容量線52等の配線部は、アルミニウムや、モリブデンータングステンなどの遮光性を有する低抵抗材料によって形成されている。この実施の形態では、走査線Y及び補助容量線52は、モリブデンータングステンによって形成され、信号線Xは、主にアルミニウムによって形成されている。

【0029】画素TFT121は、補助容量電極61と同層のポリシリコン膜によって形成された半導体層112を有している。この半導体層112は、ガラス基板11上に配置されたアンダーコーティング層60上に配置され、チャネル領域112Cの両側にそれぞれ不純物をドープすることによって形成されたドレイン領域112D及びソース領域112Sを有している。この画素TFT121は、ゲート絶縁膜62を介して半導体層112に対向して配置された走査線Yと一体のゲート電極63を備えている。

【0030】画素TFT121のドレイン電極88は、信号線Xと一緒に形成され、ゲート絶縁膜62及び層間絶縁膜76を貫通するコンタクトホール77を介して半導体層112のドレイン領域112Dに電気的に接続されることによって形成されている。画素TFT121のソース電極89は、ゲート絶縁膜62及び層間絶縁膜76を貫通するコンタクトホール78を介して半導体層112のソース領域112Sに電気的に接続されることによって形成されている。

【0031】アレイ基板100の層間絶縁膜76上には、各画素領域ごとに、赤(R)、緑(G)、青(B)

にそれぞれ着色されたカラーフィルタ層24(R、G、B)が設けられている。そして、カラーフィルタ層24上には、画素電極151が設けられている。画素電極151は、スルーホール26を介して画素TFT121のソース電極89に電気的に接続されている。

【0032】補助容量電極61は、ゲート絶縁膜62及び層間絶縁膜76を貫通するコンタクトホール79を介して信号線Xと同一材料によって形成されたコンタクト電極80に電気的に接続されている。画素電極151は、カラーフィルタ層24を貫通するコンタクトホール81を介してコンタクト電極80に電気的に接続されている。これにより、画素TFT121のソース電極89、画素電極30、及び補助容量電極61は、同電位となる。

【0033】図3に示すように、遮光層SPは、表示領域102の外周に沿って額縁状に設けられた遮光領域41において、光の透過を遮るために有色樹脂によって形成されている。また、柱状スペーサ31は、透明樹脂によって形成されている。このスペーサ31は、約5μmの厚さに形成されている。

【0034】この柱状スペーサ31は、表示領域40内においては、遮光性を有する配線部(例えば、モリブデンータングステン合金膜で形成された走査線や補助容量線、及び、アルミニウムで形成された信号線など)に積層された各カラーフィルタ層24(R、G、B)上に配置されている。

【0035】配向膜13Aは、液晶組成物300に含まれる液晶分子をアレイ基板100に対して略垂直な方向に配向する。

【0036】対向基板120は、ガラス基板などの透明な絶縁性基板21上に形成された対向電極22、およびこの対向電極22を覆う配向膜13Bを有している。

【0037】対向電極22は、アレイ基板110側の画素電極151全体に対向するよう配置されるITO等の光透過性導電部材によって形成されている。配向膜13Bは、液晶組成物300に含まれる液晶分子を対向基板200に対して略垂直な方向に配向する。

【0038】液晶表示パネル10におけるアレイ基板100の表面には、偏光板PL1が設けられているとともに、対向基板200の表面には、偏光板PL2が設けられている。

【0039】このような液晶表示装置において、バックライトユニット400から出射された光は、液晶表示パネル10をアレイ基板100の背面側から照明する。液晶表示パネル10におけるアレイ基板100側の偏光板PL1を通過して液晶表示パネル10の内部に入射した光は、液晶組成物300を介して変調され、対向基板200側の偏光板PL2によって選択的に透過される。

【0040】この液晶表示装置は、アレイ基板100側の画素電極151と対向基板200側の対向電極204

との間に電圧を印加しない電圧無印加時において、バックライト光を遮蔽して黒表示状態となるノーマリーブラックモードであり、両電極間に電圧を印加して、液晶組成物300に含まれる液晶分子を駆動することにより、バックライト光が対向基板200側から選択的に透過され、これにより、液晶表示パネル10の表示領域102に画像が表示される。

【0041】このようなノーマリーブラックモードの液晶表示装置においては、高輝度なバックライト光を発生するバックライトユニットを搭載した場合、ノーマリーブラックの黒表示レベルでは十分な遮光性が得られなくなっている。特に、表示領域102周辺の遮光領域41において、十分な遮光性が得られなかった場合には、バックライト光が透過するいわゆる光抜けの現象が発生し、表示品位を著しく劣化させる。

【0042】このため、この実施の形態に係るノーマリーブラックモードの液晶表示装置では、アレイ基板100の遮光領域41に遮光層SPを備え、さらに、この遮光層SPを、表示領域102の画素ごとに配置された所定の色のカラーフィルタ層24と同一の材料によって形成されている。この実施の形態では、遮光層SPは、青色の顔料を分散した青色カラーフィルタ層24Bと同一材料の青色樹脂によって形成されている。

【0043】このように、ノーマリーブラックモードにおける黒表示に加え、比較的透過率の低い色のカラーフィルタ層すなわち青色カラーフィルタ層24Bで遮光層SPを形成することにより、遮光性の高い遮光領域41を実現することが可能となる。

【0044】図3に示した実施の形態のように、カラーフィルタ層をアレイ基板100上に形成した場合、アレイ基板100の周辺領域104における遮光領域41に遮光膜SPが配置される。このように、表示領域102から周辺領域104に引き出された配線部は、カラーフィルタ層24からなる遮光層SPによって覆われている。

【0045】このため、配線部から液晶組成物300に印加される電圧を非常に小さくすることができ、液晶組成物300に含まれる液晶分子をほとんど駆動しない状態に保持することができる。すなわち、遮光領域41に配置された液晶組成物300の液晶分子を、ノーマリーブラックモードにおける黒表示状態に維持することができる。

【0046】なお、上述した実施の形態では、この発明をノーマリーブラックモードの液晶表示装置に適用した例について説明したが、中でも最適な液晶表示モードは、垂直配向モード液晶表示装置である。

【0047】すなわち、光学位相差板を用いて色補償したノーマリーブラック形STNモードでも、上述した実施の形態と同様に、遮光性に優れた遮光層SPを形成することが可能であるが、STNモードの黒表示は、光学位相差板による色補償から得られるため、光学位相差板のリターデーションが最適値からはずれた場合、黒表示の透過率が上がり、遮光領域の光学濃度が若干低下することがある。

【0048】これに対して、ノーマリーブラック形垂直配向モードの黒表示は、色補償が不要であり、クロスニコル配置させた偏光板によって得られる光学濃度がほとんどそのままの値で得られる。このため、有色のカラーフィルタ層からなる遮光層SPと併用させるノーマリーブラック形液晶表示装置の表示モードは、垂直配向モードが好ましい。

【0049】遮光領域41の光学濃度（すなわち、黒表示レベルにおける光学濃度と、遮光層の光学濃度との総合的な光学濃度）は、使用条件によって要求値が変わることが、4.0以上であれば視認性を損なうことではなく、前述のSTNモード、垂直配向モードをはじめとして、IPSモード、ホモジニアスモードなどのノーマリーブラック形液晶表示装置に本発明を用いて光学濃度を4.0以上になるように設計することで、上述した実施の形態と同様に、十分な遮光性を得ることが可能となる。

【0050】また、遮光層SPを構成する有色カラーフィルタ層を、表示領域102における各画素に配置されたカラーフィルタ層と同一の材料により、同時形成することによって、製造コストを低減させることができるとなる。しかも、遮光層SPとして黒色レジストを用いた場合と比較して、加工不良の発生率を著しく低減することが可能となり、製造歩留まりを改善することが可能となる。

【0051】次に、上述した液晶表示パネル10の製造方法について説明する。

【0052】アレイ基板100の製造工程では、まず、厚さ0.7mmのガラス基板11上に、CVD法により、シリコン塗化膜及びシリコン酸化膜を続けて成膜し、2層構造のアンダーコーティング層60を形成する。

【0053】続いて、アンダーコーティング層60上に、CVD法などにより、アモルファスシリコン膜を成膜する。そして、このアモルファスシリコン膜にエキシマーレーザビームを照射してアニーリングすることにより、多結晶化する。その後に、多結晶化されたシリコン膜すなわちポリシリコン膜112をフォトリソグラフィ工程によりパターニングして、TFT121の半導体層を形成するとともに、補助容量電極61を形成する。

【0054】続いて、CVD法により、全面にシリコン酸化膜を成膜して、ゲート絶縁膜62を形成する。続いて、スパッタリグ法により、ゲート絶縁膜62上の全面にタンタル(Ta)、クロム(Cr)、アルミニウム(AI)、モリブデン(Mo)、タングステン(W)、銅(Cu)などの単体、または、これらの積層膜、あるいは、これらの合金膜（この実施の形態では、Mo-W

合金膜)を成膜し、フォトリソグラフィ工程により所定の形状にパターニングする。これにより、走査線Y、補助容量線52、及び、走査線Yと一体のゲート電極63などの各種配線を形成する。

【0055】続いて、ゲート電極63をマスクとして、イオン注入法やイオンドーピング法によりポリシリコン膜112に不純物を注入する。これにより、TFT121のドレイン領域112D及びソース領域112Sを形成する。そして、基板全体をアニールすることにより不純物を活性化する。

【0056】続いて、CVD法により、全面に酸化シリコン膜を成膜し、層間絶縁膜76を形成する。

【0057】続いて、フォトリソグラフィ工程により、ゲート絶縁膜62及び層間絶縁膜76を貫通してTFT121のドレイン領域112Dに至るコンタクトホール77及びソース領域112Sに至るコンタクトホール78と、補助容量電極61に至るコンタクトホール79と、を形成する。

【0058】続いて、スパッタリング法により、層間絶縁膜76上の全面に、Ta, Cr, Al, Mo, W, Cuなどの単体、または、これらの積層膜、あるいは、これらの合金膜(この実施の形態では、Mo-Alの積層膜)を成膜し、フォトリソグラフィ工程により所定の形状にパターニングする。これにより、信号線Xを形成するとともに、信号線Xと一体にTFT121のドレイン電極88を形成する。また、同時に、TFT121のソース電極89、及び、補助容量電極61にコンタクトするコンタクト電極80を形成する。

【0059】続いて、スピナーにより、赤色の顔料を分散させた紫外線硬化性アクリル樹脂レジストを基板全面に塗布する。そして、このレジスト膜を、赤色画素に対応した部分に光が照射されるようなフォトマスクを介して365nmの波長で100mJ/cm<sup>2</sup>の露光量で露光する。そして、このレジスト膜をKOHの1%水溶液で20秒間現像し、さらに水洗した後、焼成する。これにより、赤色のカラーフィルタ層24Rを形成する。

【0060】続いて、同様の工程を繰り返すことにより、緑色の顔料を分散させた紫外線硬化性アクリル樹脂レジストからなる緑色のカラーフィルタ層24G、青色の顔料を分散させた紫外線硬化性アクリル樹脂レジストからなる青色のカラーフィルタ層24Bを形成する。青色のカラーフィルタ層24Bを形成する工程では、遮光領域41に同一の青色樹脂レジストにより遮光層SPを形成する。

【0061】すなわち、スピナーにより、紫外線硬化性アクリル樹脂レジストを基板全面に塗布した後、このレジスト膜を、青色画素及び遮光領域に対応した部分に光が照射されるようなフォトマスクを介して365nmの波長で100mJ/cm<sup>2</sup>の露光量で露光する。そして、このレジスト膜をKOHの1%水溶液で20秒間現

像し、さらに水洗した後、焼成する。これにより、青色のカラーフィルタ層24B及び遮光層SPを形成する。

【0062】これらのカラーフィルタ層24の形成工程では、スイッチング素子121と画素電極151とをコントакトするスルーホール26も同時に形成する。また、画素電極151とコンタクト電極80とをコントакトするコンタクトホール81も同時に形成する。

【0063】続いて、スパッタリング法により、カラーフィルタ層24上にITOを成膜し、フォトリソグラフィ工程により所定の画素パターンにパターニングすることにより、スイッチング素子121にコントакトした画素電極151を形成する。

【0064】続いて、スピナーにより、この基板表面に、感光性アクリル透明樹脂材料を約5μmの厚さに塗布する。そして、この樹脂材料を90°Cで10分間乾燥した後に、所定のパターン形状のフォトマスクを用いて365nmの波長で、100mJ/cm<sup>2</sup>の露光量で露光する。そして、この樹脂材料をpH11.5のアルカリ水溶液にて現像し、200°Cで60分間焼成する。これにより、高さ約4.5μmの柱状スペーサ31を形成する。

【0065】続いて、基板全面に、ポリイミドなどの垂直配向膜材料を塗布し、焼成し、配向膜13Aを形成する。

【0066】これにより、アレイ基板100が製造される。

【0067】一方、対向基板200の製造工程では、まず、厚さ0.7mmのガラス基板21上に、スパッタリング法により、ITOを成膜し、パターニングすることによって対向電極22を形成する。そして、対向電極22を覆って透明基板21の全面にポリイミドなどの垂直配向膜材料を塗布し、焼成を施すことにより、配向膜13Bを形成する。

【0068】これにより、対向基板200が製造される。

【0069】液晶表示パネル10の製造工程では、外縁シール部材106を液晶注入口32を残して液晶収容空間を囲むようアレイ基板100の外縁に沿って印刷塗布し、さらに、アレイ基板100から対向電極200に電圧を印加するための電極転移材を外縁シール部材106の周辺の電極転移電極上に形成する。続いて、アレイ基板100の配向膜13Aと対向基板200の配向膜13Bとが互いに対向するようにアレイ基板100と対向基板200とを配置し、加熱して外縁シール部材106を硬化させて両基板を貼り合わせる。外縁シール部材106は、例えは熱硬化型エポキシ系接着剤である。

【0070】続いて、負の誘電異方性を有する液晶組成物300を液晶注入口32から注入し、さらに液晶注入口32を熱硬化型エポキシ系接着剤である注入口シール部材33により封止する。

【0071】以上のような製造方法によって液晶表示パネルが製造される。

【0072】このようにして製造したノーマリーブラックモードのカラー液晶表示装置は、そのセルギャップが4.4±0.2μmと非常に均一性が高く、遮光領域の光学濃度は4.2と実用上十分な黒レベルが得られた。

【0073】また、この実施の形態に係る液晶表示装置においては、周辺領域104に引き出された配線部上に遮光層SPとしてアクリル樹脂が配置されているため、遮光領域41内の液晶分子に印加される電界が非常に弱くなり、液晶分子を黒表示状態に維持することが可能となる。

【0074】したがって、表示エリア102に画像を表示する場合において、画素電極151と対向電極204との間に電圧を印加して液晶分子を駆動する場合であっても、表示パターンによらず遮光領域41の光学濃度を4.2のままに維持することができた。このため、遮光領域41における光抜け現象を防止することが可能となり、表示品位を改善することができる。

【0075】なお、この発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、種々変更が可能である。以下に、この発明の他の実施の形態について説明する。

【0076】すなわち、この実施の形態に係る液晶表示装置は、図5に示すように、アレイ基板100と対向基板200との間に液晶組成物300を挟持した透過型の液晶表示パネル10と、この液晶表示パネル10を背面から照明する照明手段として機能するバックライトユニット400と、を備えている。

【0077】液晶表示パネル10のアレイ基板100は、表示領域102において、ガラス基板などの透明な絶縁性基板11上に、マトリクス状に配置された複数の画素にそれぞれ対応して形成されたスイッチング素子すなわち画素TFT121、画素TFT121を含む表示領域102を覆って形成される絶縁層25、絶縁層25上に画素毎に配置された画素電極151、絶縁層25上に形成された複数の柱状スペーサ31、および複数の画素電極151全体を覆うように形成された配向膜13Aを備えている。

【0078】画素電極151は、画素毎に絶縁層25上にそれぞれ形成されるITO(インジウム・ティン・オキサイド)等の光透過性導電部材によって形成され、この絶縁層25を貫通するスルーホール26を介して画素TFT121にそれぞれ接続されている。

【0079】各画素TFT121は、画素電極151の列に沿って形成される走査線および画素電極151の列に沿って形成される信号線に接続され、走査線からの駆動電圧により導通し、信号電圧を画素電極に印加する。

【0080】配向膜13Aは、液晶組成物300に含まれる液晶分子をアレイ基板100に対して略垂直な方向に配向する。

【0081】対向基板120は、ガラス基板などの透明な絶縁性基板21上の表示領域102内において画素毎に割り当てられて形成されたカラーフィルタ層24(R、G、B)を備えている。また、対向基板120は、カラーフィルタ層24(R、G、B)上に形成されたすべての画素に共通の対向電極22、およびこの対向電極22を覆う配向膜13Bを有している。さらに、対向基板200は、周辺領域104において、表示領域102の外周を取り囲み、透明基板12の遮光領域41に配置された遮光層SPを備えている。

【0082】カラーフィルタ層24は、例えば約3.0μmの厚さを有し、緑色(G)、青色(B)、および赤色(R)にそれぞれ着色され、画素毎に配置されている。これらカラーフィルタ層24(R、G、B)は、緑色、青色、および赤色の各色成分の光をそれぞれ透過させる3色の着色樹脂層によって構成されている。

【0083】対向電極22は、アレイ基板110側の画素電極151全体に対向するよう配置されるITO等の光透過性導電部材によって形成されている。配向膜13Bは、液晶組成物300に含まれる液晶分子を対向基板200に対して略垂直な方向に配向する。

【0084】液晶表示パネル10におけるアレイ基板100の表面には、偏光板PL1が設けられているとともに、対向基板200の表面には、偏光板PL2が設けられている。

【0085】このようなノーマリーブラックモードのカラー液晶表示装置は、そのセルギャップが4.4±0.2μmと非常に均一性が高く、遮光領域の光学濃度は4.2と実用上十分な黒レベルが得られた。

【0086】(比較例1)図5を用いて説明した実施の形態に係る液晶表示装置において、青色カラーフィルタ層の代わりにカーボンブラック顔料を添加したアクリル樹脂で遮光層を形成する以外は全く同様に液晶表示装置を作製した。この液晶表示装置を評価したところ、遮光領域において約0.5%の光抜けが発生した。光抜けが発生した液晶表示装置を分解して遮光領域の断面を解析したところ、遮光層深部の硬化不足に起因する逆テープが発生しており、これが洗浄～組立までの工程で欠落したことがわかった。また、製造工程も遮光層を形成するためのフォトリソグラフィ工程1工程分が増加したため、この1工程分に相当する約3%の製造コストがアップした。

【0087】以上説明したように、この発明の液晶表示装置及びこの液晶表示装置の製造方法によれば、電圧無印加時に黒表示状態となるノーマリーブラックモードの液晶表示装置において、黒表示と、比較的透過率の低い色のカラーフィルタ層を遮光層として併用することにより、表示領域周辺に沿った額縁状の遮光領域の光学濃度を向上することが可能となり、表示品位を向上することが可能となる。

【0088】また、この発明によれば、表示領域に配置される少なくとも1色のカラーフィルタ層と同一の材料で同一工程で遮光層が形成されるため、製造工程数を削減することが可能となり、製造コストを低減することが可能となる。また、遮光層を形成する工程で加工不良の発生率を低減することができ、製造歩留まりを向上することが可能となる。

【0089】なお、上述した実施の形態では、遮光層SPは、青色カラーフィルタ層によって形成したが、光学濃度の条件を十分に満たす遮光性を有していれば、他の色のカラーフィルタ層（赤色カラーフィルタ層または緑色カラーフィルタ層）によって形成しても良い。

【0090】また、上述した実施の形態では、柱状スペーサ31は、透明樹脂によって形成されたが、黒色樹脂によって形成しても良い。

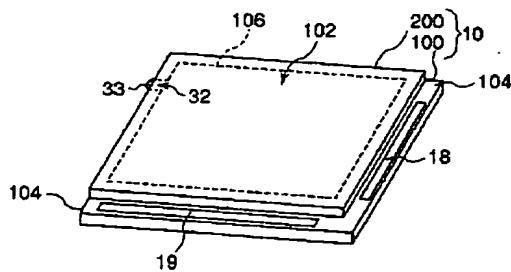
【0091】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、安価で製造歩留まりが高く、しかも表示品位の優れた液晶表示装置及びこの液晶表示装置の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、この発明の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルの構造を概略的に示す図である。

【図1】



【図2】図2は、図1に示した液晶表示パネルの構成を概略的に示す回路ブロック図である。

【図3】図3は、この発明の実施の形態に係る液晶表示装置の構造を概略的に示す断面図である。

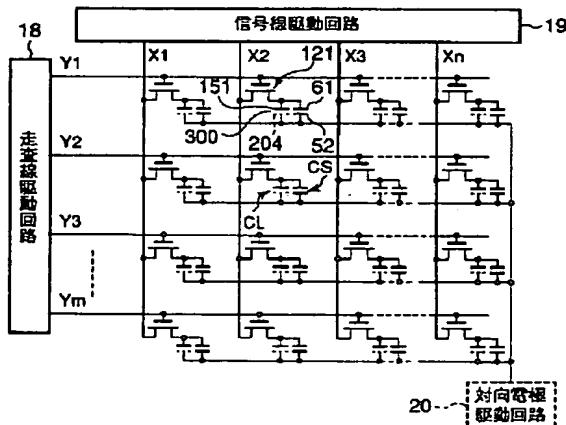
【図4】図4は、図3に示した液晶表示装置を構成するアレイ基板の構造を概略的に示す断面図である。

【図5】図5は、この発明の他の実施の形態に係る液晶表示装置の構造を概略的に示す断面図である。

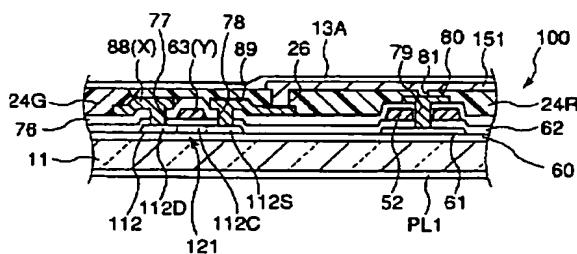
【符号の説明】

- 10…液晶表示パネル
- 24（R、G、B）…カラーフィルタ層
- 31…柱状スペーサ
- 41…遮光領域
- 100…アレイ基板
- 102…表示領域
- 104…周辺領域
- 106…外縁シール部材
- 121…スイッチング素子
- 151…画素電極
- 200…対向基板
- 204…対向電極
- 300…液晶組成物
- SP…遮光層

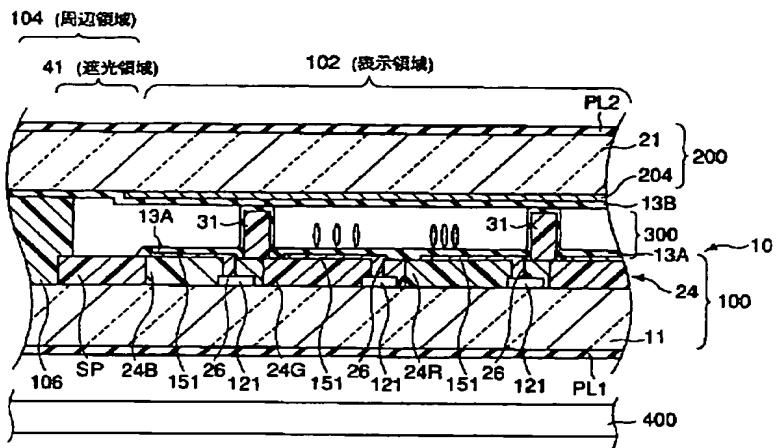
【図2】



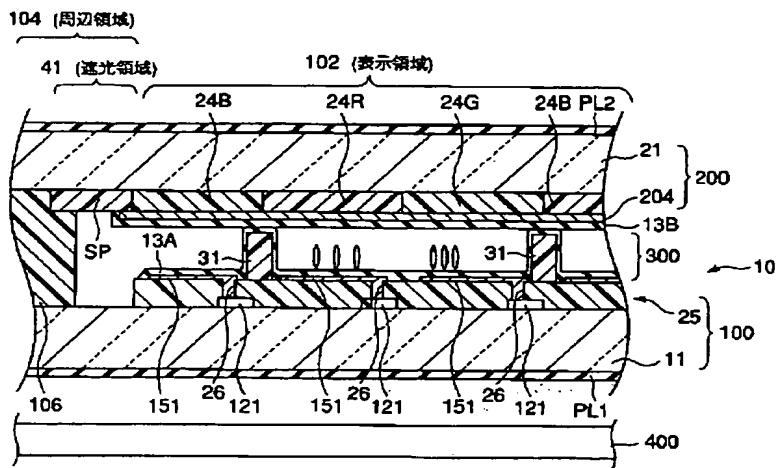
【図4】



【図3】



【図5】




---

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G O 9 F 9/30  
9/35

識別記号

F I

G O 9 F 9/30  
9/35

テ-マコード (参考)

3 4 9 C

F ターム(参考) 2H048 BA02 BA11 BA45 BB01 BB03  
BB42  
2H090 LA01 LA04 LA05 LA15 MA01  
2H091 FA02Y FA34Y GA02 GA06  
GA11 LA12 LA16  
5C094 AA08 AA42 AA43 AA44 AA48  
BA03 BA43 BA45 CA19 CA24  
DA13 DB01 DB04 EA04 EA05  
EA07 EB02 EC03 ED03 ED15  
FA01 GB10 JA11